

## RESPONS FUNGSIONAL PARASITOID *TRICHOGRAMMA PRETIOSUM* TERHADAP TELUR *Corcyra cephalonica*: PENGARUH KEPADATAN INANG DAN SUHU

*Functional Response of Parasitoid Trichogramma pretiosum on egg-host Corcyra cephalonica: The Effects of Egg-host Density and Temperature*

Sapdi

Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

### ABSTRACT

A laboratory study has been conducted to investigate the functional response of parasitoid *Trichogramma pretiosum* on egg-host, *Corcyra cephalonica*. The treatments were egg-host density (5, 10, 15, 30, and 60 eggs per *pias*) and temperature (18 °C, 25°C, and room temperature). The eggs of host were exposed to the parasitoid for 24 hours at the temperature tested. Then, the parasitized eggs were reared at room temperature until they were darkened. The number of parasitized eggs was observed. The result of the study showed that the type of functional response of *T. pretiosum* on eggs of *C. Cephalonica* was type II. The percentage of parasitization increased with the increase of egg-host density and temperature tested.

**Keywords:** functional response, *Trichogramma pretiosum*, *Corcyra cephalonica*, egg-host density, temperature.

### PENDAHULUAN

Pengendalian hayati serangga hama dengan mengoptimalkan peranan parasitoid telah mendapat perhatian yang serius para peneliti yang berkecimpung dalam bidang entomologi terapan. Salah satu genus parasitoid yang banyak diteliti akhir-akhir ini adalah *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Sebenarnya parasitoid ini telah dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati untuk berbagai spesies serangga hama ordo Lepidoptera lebih dari seratus tahun (Smith, 1996).

*Trichogramma* merupakan parasitoid telur pada berbagai spesies serangga Lepidoptera, antara lain *Ostrinia furnacalis* (penggerek batang jagung), *Chilo sacchariphagus* (penggerek batang tebu), dan *Helicoverpa armigera* (penggerek buah kapas) (Kalshoven, 1981). Pada saat ini, di Laboratorium Bioekologi Parasitoid dan Predator, HPT IPB juga sedang diteliti *Trichogramma*

*pretiosum*, meliputi berbagai aspek yang berkaitan dengan upaya pengembangan parasitoid tersebut sebagai agen pengendali hayati. Sebagai inang dalam upaya perbanyakan parasitoid ini di laboratorium digunakan telur *Corcyra cephalonica* (Lepidoptera: Pyralidae). Serangga ini merupakan salah satu hama utama pada beras di penyimpanan (Kalshoven, 1981).

Untuk mengetahui sejauh mana keefektifan parasitoid *T. pretiosum* dalam mengendalikan populasi *C. cephalonica* perlu dipelajari kemampuan parasitoid tersebut untuk memarasit inangnya. Hal ini dapat diukur dengan melihat respons fungsional parasitoid tersebut (Doutt, 1973). Dalam interaksi inang-parasitoid, respons fungsional menggambarkan suatu hubungan antara laju parasitisasi oleh parasitoid dengan kepadatan inangnya (Price, 1984; Wang & Ferro, 1998). Merujuk pada tulisan Holling (1959), mereka menyatakan bahwa hubungan tersebut dapat digambarkan dengan suatu kurva yang konstan, tidak terpaut

kepadatan (Tipe I), kurva yang meningkat, terpaut kepadatan (Tipe II), dan kurva yang meningkat, yaitu terpaut kepadatan positif dalam kisaran kepadatan inang yang terbatas (Tipe III). Secara lebih sederhana, respons fungsional dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk kurvanya yaitu linier (Tipe I), hiperbolik (Tipe II), dan sigmoid (Tipe III) (Hassell, 2000).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat respons fungsional parasitoid *T. pretiosum* pada telur *C. cephalonica* pada berbagai tingkat kepadatan dengan suhu yang berbeda pada saat pemaparan. Dalam percobaan ini, penentuan tipe respons fungsional hanya didasarkan pada bentuk kurva yang diperoleh dari hubungan antara jumlah telur terparasit dengan kepadatan telur inang. Sebagai data tambahan juga dihitung persentase parasitisasi pada berbagai tingkat kepadatan telur inang dan suhu pada saat pemaparan.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioekologi Parasitoid dan Predator, Departemen Proteksi Tanaman, IPB Bogor. Penelitian dilaksanakan Januari hingga Maret 2005.

### Pelaksanaan Penelitian

#### • Persiapan Telur Inang

Inang yang digunakan dalam percobaan ini adalah telur *C. cephalonica*. Telur-telur tersebut diperoleh dari perbanyakan di Laboratorium Bioekologi Parasitoid dan Predator, HPT IPB.

Telur diletakkan pada pias yang dibuat dari kertas bufallo berwarna kuning dengan ukuran 1 x 5 cm. Sebelum telur diletakkan, pada ujung pias diberikan sedikit gum arab sebagai perekat agar telur menempel dengan baik dengan posisi yang stabil. Jumlah telur yang diletakkan pada masing-masing pias disesuaikan dengan perlakuan, yaitu dengan kepadatan 5, 10, 15, 30, dan 60 butir per pias, kemudian

diberi label. Selanjutnya pias-pias tersebut ditempatkan dalam cawan petri dan dimasukkan ke dalam *preezer* selama 2 jam untuk menghambat perkembangan telur agar tidak menetas sebelum larva parasitoid berkembang. Untuk setiap kepadatan inang dibuat ulangan sebanyak 3 kali.

#### • Infestasi dan Pemaparan Parasitoid

Imago betina *T. pretiosum* yang digunakan untuk percobaan ini diperoleh dari koloni hasil biakan di Laboratorium Bioekologi Parasitoid dan Predator, HPT IPB. Parasitoid ini dipelihara pada telur *C. cephalonica* sebagai inangnya, dengan kondisi laboratorium dan suhu kamar.

Satu imago betina *T. pretiosum* dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi. Untuk memastikan jenis kelamin parasitoid tersebut digunakan mikroskop sebagai alat bantu, imago betina dicirikan dengan antena berbentuk gada tanpa rambut, sedangkan pada imago jantan antenanya berambut. Setelah setiap tabung berisi imago betina parasitoid, pias-pias telur inang dimasukkan ke dalam tabung reaksi tersebut. Sebagai makanan imago parasitoid digunakan larutan madu 10% yang dioleskan pada bagian dalam tabung.

Pemaparan telur inang terhadap parasitoid dilakukan selama 24 jam pada suhu 18 dan 25°C serta suhu kamar. Setelah pemaparan, parasitoid dikeluarkan dari tabung tersebut. Selanjutnya, pemeliharaan inang setelah pemaparan dilakukan pada suhu kamar sampai terlihat adanya tanda pemarkasitan. Perlakuan pada masing-masing suhu ini juga dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

#### • Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah telur inang yang terparasit pada setiap kombinasi perlakuan untuk menghitung persentase parasitisasi pada berbagai tingkat kepadatan telur inang dan suhu pada saat pemaparan. Telur yang

terparasit ditandai dengan berubahnya warna telur tersebut menjadi hitam, sekitar 5 hari setelah pamarasitan. Data jumlah telur yang terparasit selanjutnya diregresikan terhadap kepadatan telur inang yang diberikan untuk melihat respons fungsionalnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Telur Inang yang Terparasit

Dari hasil pengamatan diperoleh data bahwa jumlah telur inang yang terparasit meningkat dengan peningkatan kepadatan telur yang diberikan. Pola yang sama juga terlihat pada perlakuan suhu, semakin tinggi suhu pada saat pemaparan (dalam kisaran yang dicobakan) akan

semakin tinggi jumlah telur yang terparasit. Peningkatan ini terutama terlihat pada kepadatan 30 dan 60 butir telur per pias (Tabel 1). Hal ini diduga berkaitan dengan efisiensi pamarasitan. Wang & Ferro (1998) menyatakan bahwa efisiensi pamarasitan sangat dipengaruhi oleh *searching time* (waktu pencarian) dan *handling time* (waktu penanganan) parasitoid tersebut. Semakin tinggi efisiensi pencarian inang akan semakin banyak telur yang diparasit dalam satuan waktu. Demikian pula halnya dengan waktu penanganan inang, semakin pendek waktu yang dibutuhkan parasitoid untuk menangani satu inang akan semakin efisien pamarasitannya.

Tabel 1. Jumlah telur *Corcyra cephalonica* yang terparasit oleh *Trichogramma pretiosum* pada berbagai tingkat kepadatan telur inang dan suhu pada saat pemaparan

Suhu (°C)	Kepadatan telur (butir/pias)	Jumlah telur terparasit (butir)			Rata-rata
		1	2	3	
18	5	1	0	2	1.00
	10	7	9	0	5.33
	15	2	5	0	2.33
	30	0	7	9	5.33
	60	33	8	0	13.67
25	5	0	1	3	1.33
	10	0	2	0	0.67
	15	9	0	0	3.00
	30	0	30	3	11.00
	60	32	13	0	15.00
Suhu Kamar	5	5	0	5	3.33
	10	8	7	9	8.00
	15	13	0	15	9.33
	30	11	18	10	13.00
	60	0	42	28	23.33

Perbedaan waktu pencarian dalam hubungannya dengan kepadatan inang terutama disebabkan oleh adanya perbedaan jarak antara satu telur inang dengan telur inang lainnya. Semakin tinggi kepadatan telur inang per pias, semakin dekat jarak antar telur. Hal ini mengakibatkan waktu yang dibutuhkan

parasitoid untuk menemukan telur inang lainnya akan semakin pendek sehingga jumlah telur yang diparasit akan meningkat dalam suatu periode pemaparan.

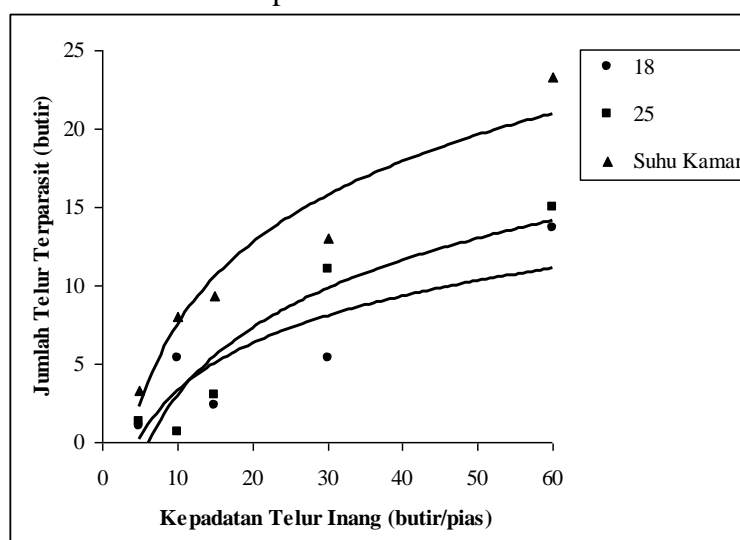
Aktivitas parasitoid yang berkaitan dengan pencarian dan penanganan inang juga sangat dipengaruhi oleh suhu. Smith (1996) melaporkan, dari hasil penelitian di

laboratorium diketahui bahwa secara umum parasitoid *Trichogramma* memiliki aktivitas yang paling baik pada suhu 20 - 29°C. Akan tetapi, pada percobaan ini tidak nyata terlihat perbedaan jumlah telur yang terparasit antara suhu 18 dan 25°C. Hal ini diduga disebabkan karena banyak kelompok telur pada pias yang tidak terparasit. Dugaan ini berkaitan dengan kebugaran parasitoid yang digunakan tidak cukup baik karena stoknya sangat terbatas. Pada saat parasitoid dikeluarkan setelah pemaparan selama 24 jam banyak yang sudah mati sehingga kemungkinan besar belum sempat memarasit sama sekali.

Korelasi antara Jumlah Telur Terparasit dan Kepadatan Telur Inang

Hubungan antara jumlah telur yang terparasit dengan kepadatan telur inang menunjukkan kurva yang berbentuk hiperbolik pada ketiga tingkat suhu yang dicobakan (Gambar 1). Dari bentuk kurva tersebut dapat dikatakan bahwa respons

fungsional *T. pretiosum* pada telur *C. cephalonica* adalah tipe II. Memang, sebagaimana predator, kebanyakan parasitoid menunjukkan respons fungsional tipe II (Price, 1984). Tipe yang sama juga dilaporkan Wang & Ferro (1998). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa respons fungsional *T. ostrinae* pada telur *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) secara umum adalah tipe II. Namun demikian, pada kondisi lingkungan yang berbeda (terutama suhu), tipe respons fungsional tersebut dapat berubah menjadi tipe III. Suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas parasitoid yang berimplikasi terhadap daya parasitisasi suatu parasitoid. Sebagaimana dijelaskan di atas bahwa suhu berdampak terhadap efisiensi pencarian dan penanganan inang sehingga pada akhirnya dapat mengubah tipe respons fungsional.



Gambar 1. Hubungan antara jumlah telur *Corcyra cephalonica* yang terparasit oleh *Trichogramma pretiosum* pada berbagai tingkat kepadatan telur inang dan suhu pada saat pemaparan.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa laju peningkatan parasitisasi lebih rendah dengan meningkatnya kepadatan telur inang yang diberikan sehingga membentuk suatu kurva hiperbolik. Dengan kata lain, laju peningkatan parasitisasi semakin

menurun akibat peningkatan kepadatan inang. Hal ini berhubungan dengan perilaku parasitoid *Trichogramma* yang hanya memilih telur-telur yang masih segar dan berkualitas baik serta kemampuan parasitoid tersebut untuk mendeteksi telur-telur yang telah terparasit

(Wang & Ferro, 1998). Walaupun jarak antar telur semakin dekat dengan peningkatan kepadatan telur, kemampuan parasitoid untuk menangani inangnya tetap terbatas. Namun demikian, kepadatan inang hingga 60 butir telur per pias masih menunjukkan peningkatan jumlah telur yang terparasit, meskipun laju peningkatannya semakin rendah.

Laju peningkatan parasitisasi lebih rendah dengan meningkatnya kepadatan telur inang yang diberikan pada peningkatan suhu dari 18°C menjadi 25°C dibandingkan dengan peningkatan suhu dari 25°C menjadi sekitar 27°C (suhu kamar). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas parasitoid *T. pretiosum* lebih tinggi pada suhu di atas 25°C. Dengan demikian, pembiakan atau perbanyakan parasitoid ini cukup mudah karena akan berhasil dengan baik pada suhu kamar. Ini

berarti bahwa upaya perbanyakan parasitoid ini lebih efisien sebab tidak membutuhkan peralatan khusus. Selain itu, potensi keberhasilannya di lapangan diperkirakan cukup baik.

#### Persentase Parasitisasi

Data rata-rata persentase parasitisasi menunjukkan bahwa secara umum masih rendah (Tabel 2). Hal ini terutama disebabkan oleh banyaknya ulangan yang persentase parasitisasinya nihil akibat kematian parasitoid sebelum sempat memarasit. Secara umum terlihat jelas bahwa persentase parasitisasi meningkat mengikuti peningkatan suhu yang dicobakan. Namun demikian, tidak terlihat adanya kecenderungan yang konsisten dari persentase parasitisasi berkaitan dengan peningkatan kepadatan inang.

Tabel 2. Persentase parasitisasi telur *Corcyra cephalonica* oleh *Trichogramma pretiosum* pada berbagai tingkat kepadatan telur inang dan suhu pada saat pemaparan

Suhu (°C)	Kepadatan telur (butir/pias)	Persentase telur terparasit			Rata-rata (%)
		1	2	3	
18	5	20.00	0.00	40.00	20.00
	10	70.00	90.00	0.00	53.33
	15	13.33	33.33	0.00	15.56
	30	0.00	23.33	30.00	17.78
	60	55.00	13.33	0.00	22.78
25	5	0.00	20.00	60.00	26.67
	10	0.00	20.00	0.00	6.67
	15	60.00	0.00	0.00	20.00
	30	0.00	100.00	10.00	36.67
	60	53.33	21.67	0.00	25.00
Suhu Kamar	5	100.00	0.00	100.00	66.67
	10	80.00	70.00	90.00	80.00
	15	86.67	0.00	100.00	62.22
	30	36.67	60.00	33.33	43.33
	60	0.00	70.00	46.67	38.89

Kelihatannya data yang diperoleh dalam percobaan ini tidak cukup baik untuk menggambarkan respons fungsional *T. pretiosum* pada *C. cephalonica*. Hal ini terutama disebabkan oleh ulangan yang terlalu sedikit akibat terbatasnya stok

parasitoid. Namun demikian, data ini dapat digunakan sebagai informasi awal tentang respons fungsional parasitoid tersebut karena pada dasarnya sudah terlihat pola yang jelas dan dapat menggambarkan tipe

respons fungsional sebagaimana diketahui pada parasitoid lainnya.

Untuk menentukan efektivitas suatu parasitoid tidak cukup hanya mengacu pada respons fungsional saja, melainkan harus diikuti dengan evaluasi di lapangan. Evaluasi efektivitas penyebaran suatu parasitoid di lapangan, dan kemampuannya untuk mengolonisasi suatu ekosistem baru mutlak diperlukan (Joyce & Bellows, 2000; Sallam *et al.*, 2001). Selain itu, pemanfaatan parasitoid sebagai agensi pengendali hayati harus memenuhi kriteria tertentu. Ciri-ciri parasitoid yang baik adalah (1) keperidiannya tinggi, (2) efisiensi pencarian inangnya tinggi, (3) daya kompetisinya tinggi, (4) mampu mengolonisasi dengan cepat, (5) memiliki inang yang spesifik, (6) daya adaptasinya tinggi, dan (7) sinkron dengan inangnya (Miller, 1983).

#### SIMPULAN DAN SARAN

Tipe respons fungsional *T. pretiosum* pada telur *C. cephalonica* adalah tipe II. Kemampuan parasitoid untuk memarasit inangnya meningkat dengan laju yang semakin menurun. Laju peningkatan parasitisasi tersebut lebih tinggi pada suhu kamar dibandingkan dengan suhu 18 dan 25°C pada saat pemaparan. Walaupun persentase parasitisasi meningkat mengikuti peningkatan suhu pada saat pemaparan, persentase parasitisasi menurun dengan peningkatan kepadatan telur inang.

Untuk memberikan gambaran yang lebih meyakinkan, perlu dilakukan percobaan dengan ulangan yang lebih banyak. Selain itu, interval kepadatan inang sebaiknya diperpendek dan suhu yang dicobakan lebih banyak untuk menghasilkan suatu kurva yang lebih baik. Selanjutnya, dalam pemilihan parasitoid sebagai agensi pengendalian hayati harus dilakukan berdasarkan pengkajian yang komprehensif. Penelitian tentang karakter yang menentukan efektivitasnya di lapangan mutlak diperlukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Doutt, R.L. 1973. Biological characteristics of entomophagous adults. In: P. De Bach (ed). Biological control of insect pests and weeds. pp. 145-167. London, Chapman and Hall.
- Hassel, M.P. 2000. The spatial and temporal dynamics of host-parasitoid interactions. New York, Oxford University Press.
- Joyce, A.L., & T.S. Bellows. 2000. Field evaluation of *Amitus bennetti* (Hymenoptera: Platygasteridae), a parasitoid of *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae), in Cotton and Bean. Biological Control, 17: 258-266.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The pests of crops in Indonesia. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta: PT Ichtiar Baru – Van Hoeve. Terjemahan dari: De plagen van de cultuurgewassen in Indonesie.
- Miller, J.C. 1983. Ecological relationship among parasites and the practice of biological control. Environmental Entomology. 12: 620-624.
- Price, P.W. 1984. Insect ecology. Second Edition. New York, John Wiley & Son.
- Sallam M.N., W.A. Overholt, & E. Kairu. 2001. Dispersal of the exotic parasitoids *Cotesia flavipes* in a new ecosystem. Entomologia Experimentalis et Applicata, 98: 211-217.
- Smith, S.M. 1996. Biological control with *Trichogramma*: Advances, successes, and potential of their use. Ann. Rev. Entomol. 41: 375-406.
- Wang, B. & D.N. Ferro. 1998. Fungsional responses of *Trichogramma ostrinae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) under laboratory and field conditions. Environmental Entomology 27: 752-758.